



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 02 611.8

**Anmeldetag:** 23. Januar 2003

**Anmelder/Inhaber:** Wacker Siltronic AG, Burghausen, Salzach/DE

**Bezeichnung:** Polierte Halbleiterscheibe und Verfahren  
zu deren Herstellung

**IPC:** H 01 L 21/302

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Kahle

**Polierte Halbleiterscheibe und Verfahren zu deren Herstellung**

Gegenstand der Erfindung ist eine polierte Halbleiterscheibe für die Herstellung elektronischer Bauelemente mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einem Rand, der den Umfang der Halbleiterscheibe bildet und Teil einer mit einem Profil versehenen Kante der Halbleiterscheibe ist. Die Halbleiterscheibe besitzt eine polierte Vorderseite, in die die Bauelemente eingearbeitet werden. An die Ebenheit der Vorderseite werden strenge Anforderungen gestellt, die außerordentlich hoch sind, wenn beabsichtigt ist, elektronische Strukturen mit Linienbreiten von  $0,1 \mu\text{m}$  oder kleiner unterzubringen ( $\leq 0,1 \mu\text{m}$  Technologie). Um eine möglichst große Anzahl von solchen Schaltkreisen integrieren zu können, muss die notwendige Ebenheit möglichst nahe bis an den Rand der Vorderseite gewährleistet sein.

Die meisten Anstrengungen, um die Ebenheit der Seitenflächen der Halbleiterscheibe im Allgemeinen und der Vorderseite im Speziellen zu steigern, konzentrieren sich konsequenterweise auf Teilschritte der Herstellung einer Halbleiterscheibe, welche die Ebenheit beeinflussen. Das sind insbesondere Schritte, wie das Läppen und/oder das Schleifen und das Polieren einer oder beider Seitenflächen. Mindestens eine Politur, ausgeführt als Einseiten- oder als Doppelseitenpolitur findet praktisch immer statt. Wie die EP-1119031 A2 verdeutlicht, können sich aber auch Teilschritte wie das Ätzen der Seitenflächen auf die Ebenheit, insbesondere auf die Ebenheit im Randbereich der Seitenflächen, auswirken. Eine Halbleiterscheibe wird üblicherweise vor einer ersten Politur geätzt, um Beschädigungen der Oberfläche, die eine vorhergehende formgebende Bearbeitung, beispielsweise durch Schleifen und/oder Läppen der Halbleiterscheibe hinterlässt, zu entfernen. In der genannten Patentanmeldung wird berichtet, dass mit einer Erhebung im Randbereich der polierten Vorderseite der Halbleiterscheibe zu rechnen ist, wenn die Halbleiterscheibe während des Ätzens einem Strom eines flüssigen Ätzmittels ausgesetzt ist, der gegen die Kante der Halbleiterscheibe geführt wird. Um diese Wirkung zu vermeiden, wird vorgeschlagen, vor die Kante der Halbleiterscheibe einen

Schild zu platzieren, der verhindert, dass das Ätzmittel direkt auf die Kante der Halbleiterscheibe auftreffen kann. Hinsichtlich eines Potentials zur gezielten Beeinflussung der Ebenheit einer Halbleiterscheibe in deren Randbereich, insbesondere in Bezug auf eine Eignung der Halbleiterscheibe für die  $\leq 0,1 \mu\text{m}$  Technologie, gibt die Druckschrift keine Anregung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine solches Potenzial aufzuzeigen.

10

Es wurde nämlich gefunden, dass die durch eine Politur zu erreichende Ebenheit im Randbereich einer Halbleiterscheibe durch vorheriges Ätzen der Halbleiterscheibe gezielt beeinflusst werden kann. Dies ist ein überraschendes Ergebnis, denn bisher war selbst bei Anwendung des in EP-1119031 A2 aufzeigten Verfahrens eher davon auszugehen, dass beim Ätzen der Halbleiterscheibe deren Geometrie negativ beeinträchtigt wird und es allenfalls durch eine optimierte Politur möglich sein wird, diese negative Wirkung teilweise aufzuheben.

20

Gegenstand der Erfindung ist eine polierte Halbleiterscheibe mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einem Rand R, der mit dem Abstand eines Radius von einem Zentrum der Halbleiterscheibe entfernt liegt und einen Umfang der Halbleiterscheibe bildet und Teil einer mit einem Profil versehenen Kante der Halbleiterscheibe ist, die dadurch gekennzeichnet ist, dass eine maximale Abweichung der Ebenheit der Rückseite von einer idealen Ebene in einem Gebiet zwischen R-6mm und R-1mm der Rückseite  $0,7 \mu\text{m}$  oder weniger beträgt.

30

Wie die Erfinder festgestellt haben, ist die beanspruchte Geometrie der Rückseite der Halbleiterscheibe ein wesentliches Merkmal, um die Halbleiterscheibe für die  $\leq 0,1 \mu\text{m}$  Technologie tauglich zu machen. Dieses Ergebnis war ebenfalls nicht zu erwarten, da hinsichtlich möglicher minimaler Linienbreiten von elektronischen Strukturen die Ebenheit der Vorderseite im Mittelpunkt des Interesses steht. Die Erfinder haben ferner festgestellt, dass es bei der Herstellung einer Halbleiterscheibe

35

mit der beanspruchten Rückseite wesentlich ist, den Ätzschrift vor einer ersten Politur in bestimmter Weise auszuführen.

Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Verfahren zur Herstellung einer polierten Halbleiterscheibe, umfassend mindestens eine Behandlung der Halbleiterscheibe mit einem flüssigen Ätzmittel und mindestens eine Politur von mindestens einer Vorderseite der Halbleiterscheibe, wobei das Ätzmittel während der Behandlung auf eine Kante der Halbleiterscheibe zuströmt und wobei die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe gegen ein direktes Auftreffen des Ätzmittels auf die Kante mindestens teilweise abgeschirmt wird, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kante der Halbleiterscheibe entlang einer Strecke abgeschirmt wird, die sich in Richtung einer Dicke  $d$  der Halbleiterscheibe erstreckt und mindestens  $d + 100 \mu\text{m}$  lang ist.

Die Ausführung des Ätzschriftes in diesem Verfahren bewirkt, dass eine Halbleiterscheibe erzeugt wird, deren Vorderseite und deren Rückseite bis in den Randbereich hinein besonders eben ist. Bei der sich anschließenden Politur wird die Ebenheit von mindestens der Vorderseite optimiert, wobei die verbesserte Ebenheit der Rückseite dafür verantwortlich ist, dass dies überhaupt möglich ist. Denn die Ebenheit der Vorderseite einer Halbleiterscheibe kann durch eine Politur kaum verbessert werden, wenn die Ebenheit der Rückseite der Halbleiterscheibe vergleichsweise mäßig ist. Erfindungswesentlich ist, dass die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe nicht nur mindestens teilweise vor dem anströmenden Ätzmittel abgeschirmt wird, sondern dass die abschirmende Wirkung einen Bereich vor der Kante der Halbleiterscheibe erfasst, der, in einer Richtung betrachtet, die senkrecht zur Strömungsrichtung des Ätzmittels und parallel zur der Dicke der Halbleiterscheibe liegt, mindestens eine Länge hat, die der Summe der Dicke der Halbleiterscheibe und einer Länge von  $100 \mu\text{m}$  entspricht.

Gegenstand der Erfindung ist daher auch eine Anordnung bestehend aus einer Halbleiterscheibe und einem Schild, der vor einer Kante der Halbleiterscheibe platziert ist und die Kante

der Halbleiterscheibe gegen ein auf die Kante zuströmendes flüssiges Ätzmittel mindestens teilweise abschirmt, wobei die Kante der Halbleiterscheibe mit einem Profil versehen ist, das sich von einem inneren Profilende E über eine Länge  $\rho$  bis zu einem Rand R der Halbleiterscheibe erstreckt, und der Rand mit dem Abstand eines Radius von einem Zentrum der Halbleiterscheibe entfernt liegt und einen Umfang der Halbleiterscheibe bildet, und wobei das Schild eine zur Kante der Halbleiterscheibe am nächsten liegende Begrenzung S mit einem Abstand  $\Delta$  zum inneren Profilende E und eine zur Kante der Halbleiterscheibe am entferntesten liegende Begrenzung aufweist, und der Schild die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe entlang einer Strecke abschirmt, die sich in Richtung einer Dicke  $d$  der Halbleiterscheibe erstreckt und mindestens  $d + 100 \mu\text{m}$  lang ist.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von Figuren näher erläutert.

Fig.1 zeigt den Ausschnitt einer Halbleiterscheibe in einer Schnittdarstellung.

In Fig.2 ist ein Randbereich der Halbleiterscheibe schematisch herausgestellt und mit einer idealen Ebene in Beziehung gesetzt.

Fig.3 zeigt in allgemein gehaltener Form die erfindungsgemäße Anordnung der Halbleiterscheibe und des Schilds.

Fig.4 zeigt mit einem Diagramm an einem Vergleichsbeispiel und drei Beispielen die Wirkung der Erfindung auf die Ebenheit der Rückseite einer Halbleiterscheibe im Randbereich.

Die Figuren 5 bis 12 zeigen verschiedene Ausführungsformen der Anordnung der Halbleiterscheibe und des Schilds während des Ätzens der Halbleiterscheibe, wobei die Anordnung gemäß Fig.5 dem Stand der Technik zuzurechnen ist.

In Fig.1 ist die Darstellung einer Halbleiterscheibe 1 auf deren Randbereich beschränkt, weil die Erfindung auf eine Verbesserung der Ebenheit dieses Bereichs hinwirkt. Die Halbleiterscheibe 1 ist in Verbindung mit einem zweidimensionalen Koordinatensystem dargestellt, mit dessen Hilfe die relative

Lage der Halbleiterscheibe und des Schilds später deutlich gemacht werden kann. Bezugspunkt des Koordinatensystems ist das Zentrum der Halbleiterscheibe, die beim Ätzen um dieses Zentrum gedreht wird. Der Rand R der Halbleiterscheibe befindet sich im Abstand eines Radius vom Zentrum entfernt und bildet den Umfang der Halbleiterscheibe. Er ist Teil einer mit einem Profil versehenen Kante 4 der Halbleiterscheibe, das von einem formgebenden Werkzeug, beispielsweise einer Profilschleifscheibe, in einem sogenannten Kantenverrundungsschritt mechanisch erzeugt wird. Der dem Zentrum am nächsten liegende Ort des Profils ist als inneres Profilende E hervorgehoben. Die Kante der Halbleiterscheibe kann symmetrisch oder nicht-symmetrisch verrundet sein. Der erfindungsgemäß besonders interessierende Randbereich der Halbleiterscheibe liegt insbesondere im Abstand R-1mm bis R-6mm vom Zentrum der Halbleiterscheibe auf der Vorderseite 2 und der Rückseite 3 der Halbleiterscheibe.

Beim Ätzen wird die Halbleiterscheibe, die vorzugsweise im wesentlichen aus Silicium besteht, einem Strom eines flüssigen Ätzmittels ausgesetzt, das mit einer bestimmten Geschwindigkeit parallel zu der im Koordinatensystem gezeigten radialen Richtung zur Kante der Halbleiterscheibe strömt. Als Ätzmittel kommen sowohl alkalisch als auch sauer reagierende Lösungen in Frage. Bevorzugt sind jedoch sauer reagierende Lösungen, weil die Gefahr, durch sie metallische Verunreinigungen in das Halbleitermaterial zu bringen, deutlich geringer ist. Ein besonders bevorzugtes Ätzmittel enthält wässrige Fluorwasserstoff-Lösung und mindestens eine oxidierende Säure, besonders bevorzugt Salpetersäure, und gegebenenfalls weitere Zusätze. Besonders bevorzugt ist es auch, im Ätzmittel kleine Gasbläschen zu dispergieren, um den Ätzabtrag zu vergleichmäßigen. Dies kann beispielsweise entsprechend der Beschreibung in der US-5,451,267 verwirklicht werden.

Die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe ist mindestens teilweise in der erfindungsgemäßen Weise abzuschirmen. Das bedeutet, dass mindestens ein Teil des in Strömungsrichtung des Ätzmittels liegenden Umfangs der Halbleiterscheibe

abgeschirmt wird. Die Wirkung der Abschirmung auf die Ebenheit der Seitenflächen der Halbleiterscheibe ist jedoch am größten, wenn der in Strömungsrichtung des Ätzmittels liegende Umfang der Halbleiterscheibe vollständig auf die erfindungsgemäße

5 Weise abgeschirmt wird. Dies ist daher auch besonders bevorzugt. Andererseits ist es auch möglich, den Umfang der Halbleiterscheibe über das Mindesterfordernis hinaus teilweise oder vollständig in der erfindungsgemäßen Weise abzuschirmen.

10 Der Fig.2 lässt sich entnehmen, dass im Randbereich der Halbleiterscheibe 1, insbesondere im Bereich von R-1mm bis R-4mm ein erhöhter Materialabtrag zu verzeichnen ist. Dadurch entsteht in diesem Bereich eine mehr oder weniger ausgeprägte Abweichung von einer ideal ebenen Fläche, an die es sich im  
15 Hinblick auf die Ebenheit bei der Formgebung der Vorderseite und der Rückseite im Sinne eines Vorbilds zu nähern gilt. Da diese Abweichung auch durch eine anschließende Politur nur in begrenztem Maß zu beseitigen ist, ist es wünschenswert, dass diese Abweichung nach dem Ätzen möglichst niedrig ist.

20

Dies leistet das erfindungsgemäße Verfahren, wie es aus Fig.3 ersichtlich ist, dadurch, dass die vom Ätzmittel angeströmte Kante 4 der Halbleiterscheibe in Richtung senkrecht zur Strömungsrichtung des Ätzmittels entlang einer Strecke abgeschirmt wird, die mindestens  $d + 100 \mu\text{m}$  lang ist, wobei d die Dicke der Halbleiterscheibe ist. Unter Bezugnahme auf das gezeigte Koordinatensystem bedeutet das, dass das Ätzmittel vor dem Erreichen der Kante der Halbleiterscheibe daran gehindert wird, in radialer Richtung auf die Halbleiterscheibe zuzuströmen, wobei  
30 die Hinderung in vertikaler Richtung des Koordinatensystems mindestens über eine Länge entsprechend der Summe der Dicke d der Halbleiterscheibe und einer Strecke von  $100 \mu\text{m}$  besteht. Um dies zu erreichen, wird vorgeschlagen, vor der Kante 4 der Halbleiterscheibe einen Schild 5 anzuordnen, beispielsweise in  
35 der in der bereits genannten EP-1119031 A2 dargestellten Weise. Allerdings ist in Abweichung zu diesem Stand der Technik zu beachten, dass das Schild eine Dicke haben muss, die dem Erfordernis genügt, den Strom des Ätzmittels über eine Länge ent-

sprechend der Summe der Dicke  $d$  der Halbleiterscheibe und einer Strecke von  $100\text{ }\mu\text{m}$  zu blockieren. Besonders bevorzugt ist eine Anordnung der Halbleiterscheibe und des Schilds, die mit der in Fig.3 gezeigten allgemeinen Darstellung in Einklang steht. Die Dicke  $d$  der Halbleiterscheibe 1 entspricht dem Abstand zwischen der Vorderseite 2 und der Rückseite 3 der Halbleiterscheibe. Das Profil erstreckt sich vom inneren Profilende E über eine Länge  $p$  bis zum Rand R der Halbleiterscheibe. Das Schild 5 weist eine zur Kante der Halbleiterscheibe am entferntesten liegende, hintere Begrenzung und eine zur Kante der Halbleiterscheibe am nächsten liegende Begrenzung S auf. Die Begrenzung S hat zum inneren Profilende E einen Abstand  $\Delta$ , dessen Betrag vorzugsweise  $10\text{ mm}$  oder kleiner ist. Die hintere Begrenzung kann entsprechend der gezeigten Schnittdarstellung in Bezug auf die vertikale Richtung des Koordinatensystems gerade oder abgerundet sein. Darüber hinaus kann der Körper des Schilds 5 einen entsprechend der Schnittdarstellung rechteckigen Umfang mit einer gleichbleibenden Dicke  $t_{\max}$  aufweisen oder entsprechend der gestrichelt gezeichneten Option sich bis zu einer oder zu beiden Begrenzungen hin verjüngend ausgebildet sein. Der Grad der Verjüngung kann sich zwischen der Dicke  $t_{\max}$  und einer Minstdicke  $t_{\min}$  bewegen. Das Schild kann an der Begrenzung S eine in radialer Richtung vorgenommene Ausnehmung 6 aufweisen, die bis zu einer Tiefe  $y$  zu einem Boden G der Ausnehmung reicht. Wenn dieses Merkmal vorhanden ist, ist es besonders bevorzugt, dass die relative Lage von der Halbleiterscheibe und dem Schild so gewählt wird, dass die Kante der Halbleiterscheibe in die Ausnehmung hineinreicht, beispielsweise auch soweit, dass die Differenz E-S negativ wird. Die Länge des Schilds, also der Abstand zwischen der Begrenzung S und der hinteren Begrenzung beträgt vorzugsweise  $5\text{ bis }200\text{ mm}$ , besonders bevorzugt  $30\text{ bis }70\text{ mm}$ .

Eine erfindungsgemäß geätzte Halbleiterscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass ihre Seitenflächen auch im Randbereich besonders eben sind. Dies wirkt sich natürlich auch positiv auf das Ergebnis einer späteren Politur der Halbleiterscheibe aus, weil die Ebenheit der Halbleiterscheibe dadurch noch verbessert



wird. Die spätere Politur und gegebenenfalls zuvor und danach erfolgende Reinigungsschritte sind nach dem Stand der Technik auszuführen. Es wird mindestens eine Politur von mindestens der Vorderseite der Halbleiterscheibe durchgeführt. Die Politur  
5 kann als Einseitenpolitur oder als Doppelseitenpolitur durchgeführt werden. Bei der Einseitenpolitur der Vorderseite ist die Halbleiterscheibe mit der Rückseite auf einer Trägerplatte fixiert, beispielsweise geklebt. Bei der Doppelseitenpolitur liegt die Halbleiterscheibe frei beweglich in einer Ausnehmung  
10 einer Läuferscheibe. Die hohe Ebenheit der Rückseite, die auch in deren Randbereich besteht, gewährleistet, dass die Politur der Vorderseite eine Halbleiterscheibe erzeugt, die auf dieser Seite bis in den Randbereich hinein extrem eben ist. Mit einer nach dem Stand der Technik geätzten Halbleiterscheibe,  
15 die im Randbereich der Seitenflächen weniger eben ist, kann ein solches Politurergebnis kaum erreicht werden, weil sich die lokal bestehende geringere Ebenheit im Randbereich der Rückseite auf die Vorderseite überträgt und auch dort zu Abweichungen von der idealen Ebene führt.

20 Wenn die Vorderseite mehrmals poliert wird, ist es zweckmäßig, die erste Politur als Abtragspolitur (stock removal polishing) und die letzte Politur als Oberflächenpolitur (touch polishing) zu gestalten, die sich im Wesentlichen durch den bei der Politur erzielten Materialabtrag unterscheiden, der bei der Oberflächenpolitur in der Regel bei 2 µm oder darunter liegt und  
bei der Abtragspolitur bis zu 10 µm und mehr betragen kann. Zusätzlich zur letzten Politur kann die Halbleiterscheibe auch beschichtet werden, beispielsweise indem auf der Vorderseite  
30 eine epitaktische Schicht abgeschieden und/oder die Rückseite mit einer Schicht aus polykristallinem Material und/oder mit einer Oxidschicht versiegelt wird.

Eine besonders bevorzugte Prozesskette zur Herstellung der beanspruchten Halbleiterscheibe umfasst das Abtrennen der Halbleiterscheibe durch Sägen eines Einkristalls, das Verrunden der  
35 Kante der Halbleiterscheibe, gegebenenfalls das Schleifen der Halbleiterscheibe, das als Einseitenschleifen oder sequentiell-

les oder simultanes Doppelseitenschleifen ausgeführt sein kann, und/oder das Läppen, das nasschemische Ätzen, gegebenenfalls eine Kantenpolitur, sowie das mindestens einmal ausgeführte Polieren der Halbleiterscheibe, zwischen den Prozessen erfol-  
5 gende Reinigungen und eine oder mehrere im Anschluss an die letzte Politur einer Seitenfläche erfolgende Beschichtungen.

#### Vergleichsbeispiel:

Eine Vielzahl von Halbleiterscheiben aus Silicium wurde mit  
10 Hilfe einer Drahtsäge aus einem Einkristall gesägt, gereinigt und einer Kantenverrundung unterworfen. Anschließend wurden die Halbleiterscheiben geschliffen, geläppt, und in Gruppen unter Rotation in einem, mit Gasbläschen angereicherten Bad eines saueren Ätzmittels geätzt. Die Kanten der Halbleiterscheiben  
15 waren jeweils durch einen Schild abgeschirmt, der verhinderte, dass das Ätzmittel direkt auf die Kante zuströmen konnte. Die Anordnung einer Halbleiterscheibe und ihres Schilds ist in Fig.5 skizziert. Bei diesem, dem Stand der Technik zuzurech-  
nenden Vergleichsbeispiel, hatte das Schild einen rechteckigen  
20 Querschnitt mit einer Dicke  $t_{\max}$ , die der Dicke  $d$  der Halbleiterscheibe entsprach.

#### Beispiele 1 bis 8:

Andere Gruppen von Halbleiterscheiben des gleichen Typs wie im  
Vergleichsbeispiel wurden unter gleichartigen Bedingungen ge-  
ätzt mit dem Unterschied, dass der verwendete Schild im Ein-  
klang mit der in Fig.3 gezeigten allgemeinen Ausführungsform  
ausgebildet war. Die konkret verwendeten Ausführungsformen sind  
in den Figuren 6 bis 12 skizziert.

30 Die nachfolgende Tabelle fasst wesentliche Merkmale der im Vergleichsbeispiel und in den Beispielen verwendeten Anordnungen zusammen:

Tabelle 1

		$\Delta$ ( $\mu\text{m}$ )	$\gamma$ ( $\mu\text{m}$ )	$t_{\text{max-d}}$ ( $\mu\text{m}$ )	$t_{\text{min-d}}$ ( $\mu\text{m}$ )	Tapering a	Tapering b	Shield Rounding
5	Comparative example	350+p	0	0	0	no	no	no
	Example 1	350+p	0	100	100	no	no	no
	Example 2	350+p	0	950	950	no	no	no
	Example 3	100	450+p	1250	1250	no	no	no
	Example 4	0	350+p	1250	1250	no	no	no
	Example 5	0	350+p	1250	1250	no	no	yes
	Example 6	0	350+p	1250	100	yes	no	no
10	Example 7	0	350+p	1250	100	yes	no	yes
	Example 8	0	350+p	1250	100	yes	yes	yes

15 Im Anschluss an den Ätzschrift wurden sämtliche Gruppen von Halbleiterscheiben gereinigt und einer Einseitenpolitur der Vorderseite unterzogen. In Fig.4 ist das Ergebnis einer Untersuchung bezüglich der Ebenheit der Rückseite der Halbleiterscheiben im Randbereich für die Halbleiterscheiben des Vergleichsbeispiels und der Beispiele 1 bis 3 in einem Diagramm verglichen. Es wird deutlich, dass die Halbleiterscheiben, die nach dem Stand der Technik behandelt wurden, das Kriterium der maximalen Abweichung der Ebenheit der Rückseite von einer idealen Ebene in einem Gebiet zwischen R-6mm und R-1mm der Rückseite von 0,7  $\mu\text{m}$  oder weniger nicht erreichten.

Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft zu Messungen (kapazitive Meßmethode, ADE9900, E+ mode) der lokalen Ebenheiten der Halbleiterscheiben des Vergleichsbeispiels und der Beispiele 1, 2 und 3, ausgedrückt als SFQR 95%. Das den Messungen zu Grunde liegende Raster bestand aus Quadraten (sites) mit einer Fläche von 22 mm \* 22 mm, der Randausschluss betrug 1 mm. Die Daten zeigen, dass bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer deutlich verbesserten Ausbeute an besonders ebenen Halbleiterscheiben gerechnet werden kann. Solche Halbleiterscheiben eignen sich bestens für eine Verwendung in der  $\leq 0,1$   $\mu\text{m}$  Technologie.

Tabelle 2

	<i>Compara- tive Example</i>	<i>example 1</i>	<i>example 2</i>	<i>example 3</i>
SFQR 95% ( $\mu\text{m}$ ) Nach Ätzen	1,91	1,35	1,05	0,62
SFQR 95% ( $\mu\text{m}$ ) Nach Polieren	0,82	0,65	0,47	0,26

**Patentansprüche:**

1. Polierte Halbleiterscheibe mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einem Rand R, der mit dem Abstand eines Radius  
5 von einem Zentrum der Halbleiterscheibe entfernt liegt und einen Umfang der Halbleiterscheibe bildet und Teil einer mit einem Profil versehenen Kante der Halbleiterscheibe ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine maximale Abweichung der Ebenheit der Rückseite von einer idealen Ebene in einem Gebiet  
10 zwischen R-6mm und R-1mm der Rückseite 0,7  $\mu\text{m}$  oder weniger beträgt.
2. Halbleiterscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Abweichung der Ebenheit der Rückseite von der  
15 idealen Ebene in dem Gebiet zwischen R-6mm und R-1mm der Rückseite 0,5  $\mu\text{m}$  oder weniger beträgt.
3. Halbleiterscheibe nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorderseite von einer epitaktisch  
20 abgeschiedenen Schicht gebildet wird.
4. Verfahren zur Herstellung einer polierten Halbleiterscheibe, umfassend mindestens eine Behandlung der Halbleiterscheibe mit einem flüssigen Ätzmittel und mindestens eine Politur von  
25 mindestens einer Vorderseite der Halbleiterscheibe, wobei das Ätzmittel während der Behandlung auf eine Kante der Halbleiterscheibe zuströmt und wobei die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe gegen ein direktes Auftreffen des Ätzmittels auf die Kante mindestens teilweise abgeschirmt wird,  
30 das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Kante der Halbleiterscheibe entlang einer Strecke abgeschirmt wird, die sich in Richtung einer Dicke d der Halbleiterscheibe erstreckt und mindestens d + 100  $\mu\text{m}$  lang ist.
- 35 5. Anordnung bestehend aus einer Halbleiterscheibe und einem Schild, der vor einer Kante der Halbleiterscheibe platziert ist und die Kante der Halbleiterscheibe gegen ein auf die Kante zuströmendes flüssiges Ätzmittel mindestens teilweise ab-

schirmt, wobei die Kante der Halbleiterscheibe mit einem Profil versehen ist, das sich von einem inneren Profilende E über eine Länge  $\rho$  bis zu einem Rand R der Halbleiterscheibe erstreckt, und der Rand mit dem Abstand eines Radius von einem Zentrum der Halbleiterscheibe entfernt liegt und einen Umfang der Halbleiterscheibe bildet, und wobei das Schild eine zur Kante der Halbleiterscheibe am nächsten liegende Begrenzung S mit einem Abstand  $\Delta$  zum inneren Profilende E und eine zur Kante der Halbleiterscheibe am entferntesten liegende Begrenzung aufweist, und der Schild die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe entlang einer Strecke abschirmt, die sich in Richtung einer Dicke  $d$  der Halbleiterscheibe erstreckt und mindestens  $d + 100 \mu\text{m}$  lang ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand  $\Delta$  höchstens 10 mm beträgt.

7. Anordnung nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung S eine Ausnehmung aufweist, die bis zu einer Tiefe  $\gamma$  zu einem Boden G der Ausnehmung reicht, und die Kante der Halbleiterscheibe in die Ausnehmung hineinreicht.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zur Kante der Halbleiterscheibe am entferntesten liegende Begrenzung des Schilds abgerundet ist.

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schild einen Körper aufweist, der zu mindestens einer der Begrenzungen des Schilds hin verjüngt ausgebildet ist.

### Zusammenfassung

#### **Polierte Halbleiterscheibe und Verfahren zu deren Herstellung**

5

Gegenstand der Erfindung ist eine polierte Halbleiterscheibe mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einem Rand R, der mit dem Abstand eines Radius von einem Zentrum der Halbleiterscheibe entfernt liegt und einen Umfang der Halbleiterscheibe bildet und Teil einer mit einem Profil versehenen Kante der Halbleiterscheibe ist, wobei die maximale Abweichung der Ebenheit der Rückseite von einer idealen Ebene in einem Gebiet zwischen R-6mm und R-1mm der Rückseite 0,7  $\mu\text{m}$  oder weniger beträgt. Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung der Halbleiterscheibe, umfassend mindestens eine Behandlung der Halbleiterscheibe mit einem flüssigen Ätzmittel und mindestens eine Politur von mindestens einer Vorderseite der Halbleiterscheibe, wobei das Ätzmittel während der Behandlung auf eine Kante der Halbleiterscheibe zuströmt und wobei die vom Ätzmittel angeströmte Kante der Halbleiterscheibe gegen ein direktes Auftreffen des Ätzmittels auf die Kante mindestens teilweise abgeschirmt wird. Die Abschirmung erstreckt sich in Richtung einer Dicke d der Halbleiterscheibe und ist mindestens  $d + 100 \mu\text{m}$  lang.

10

15

20

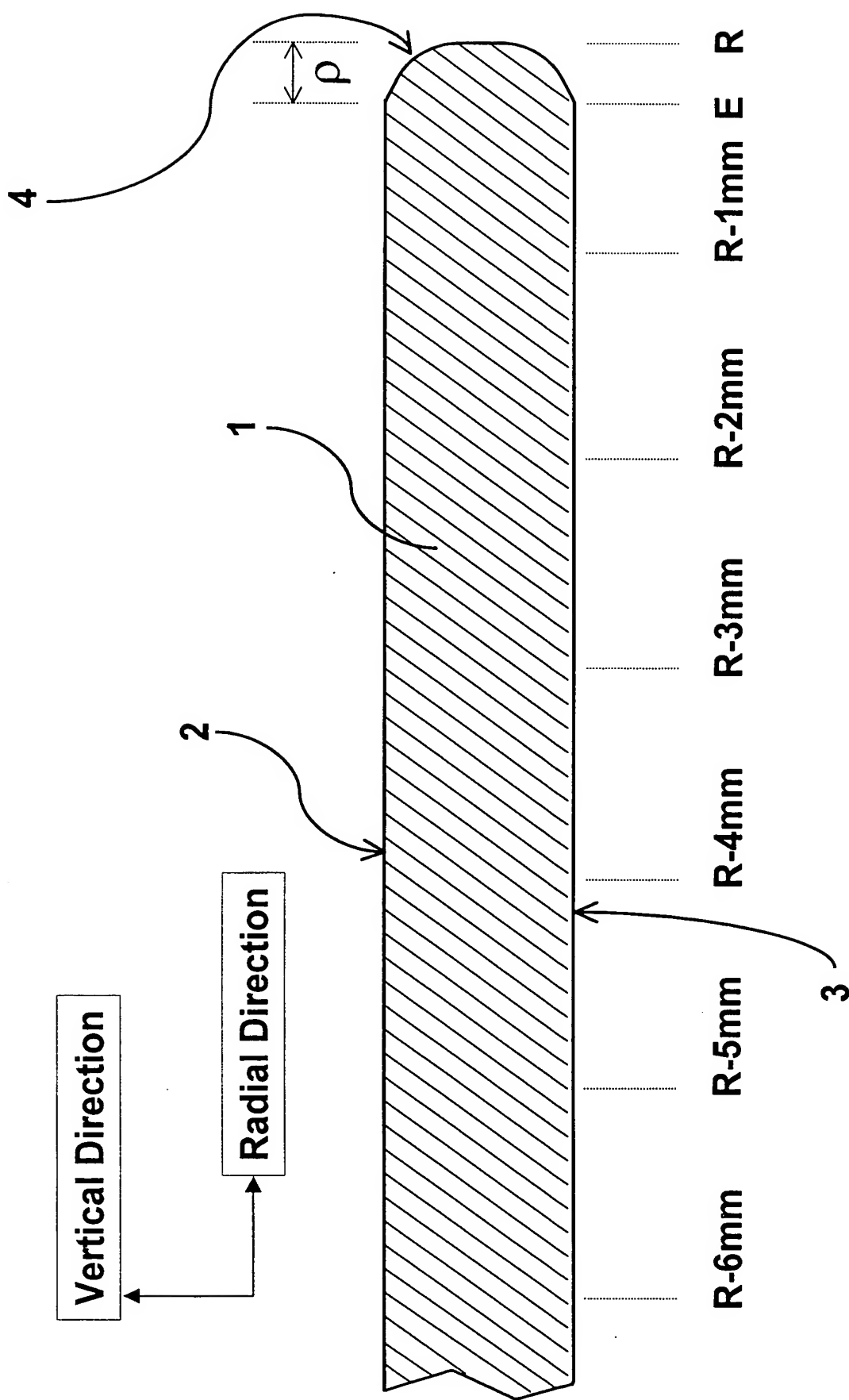


Fig. 1



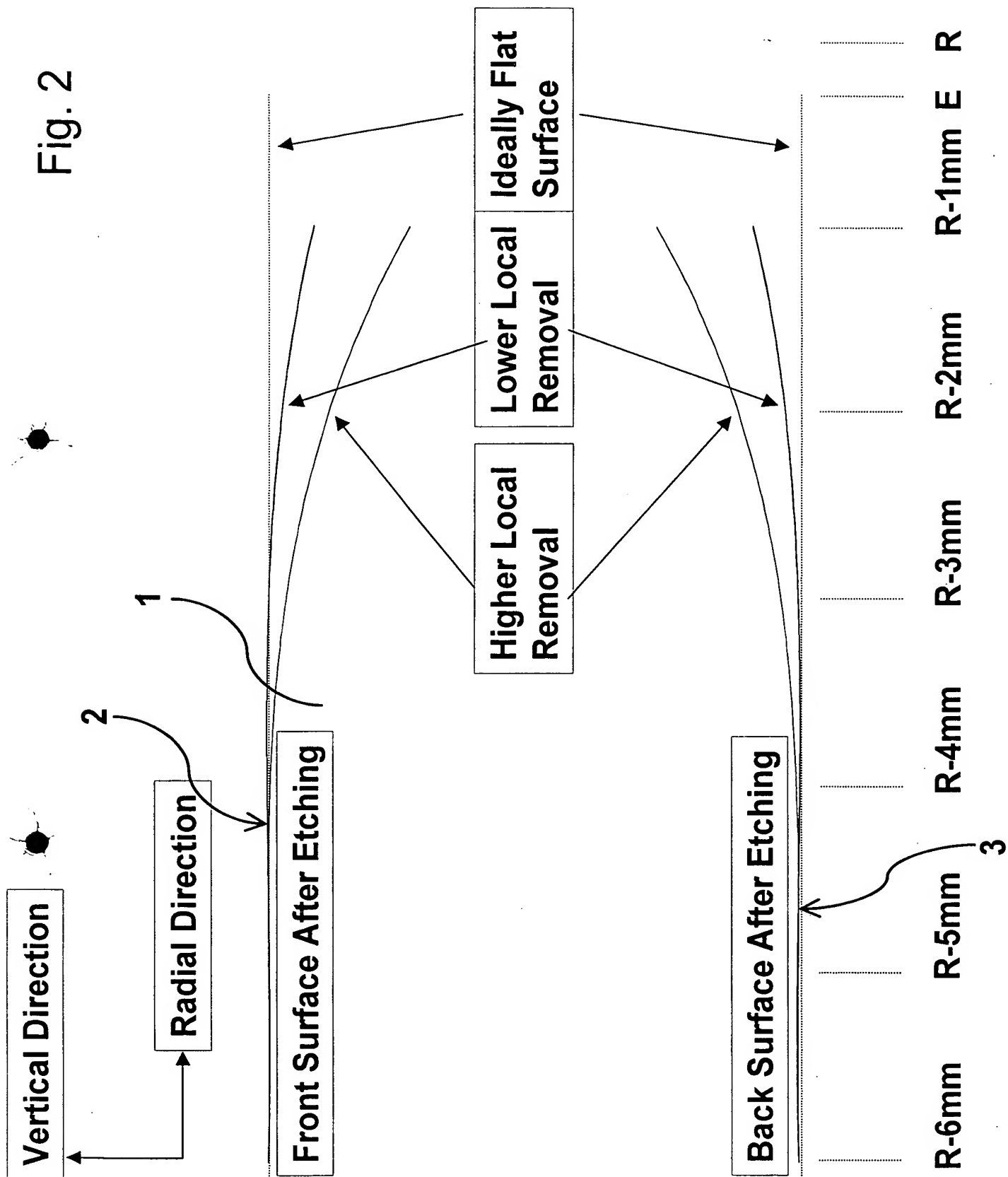


Fig. 2

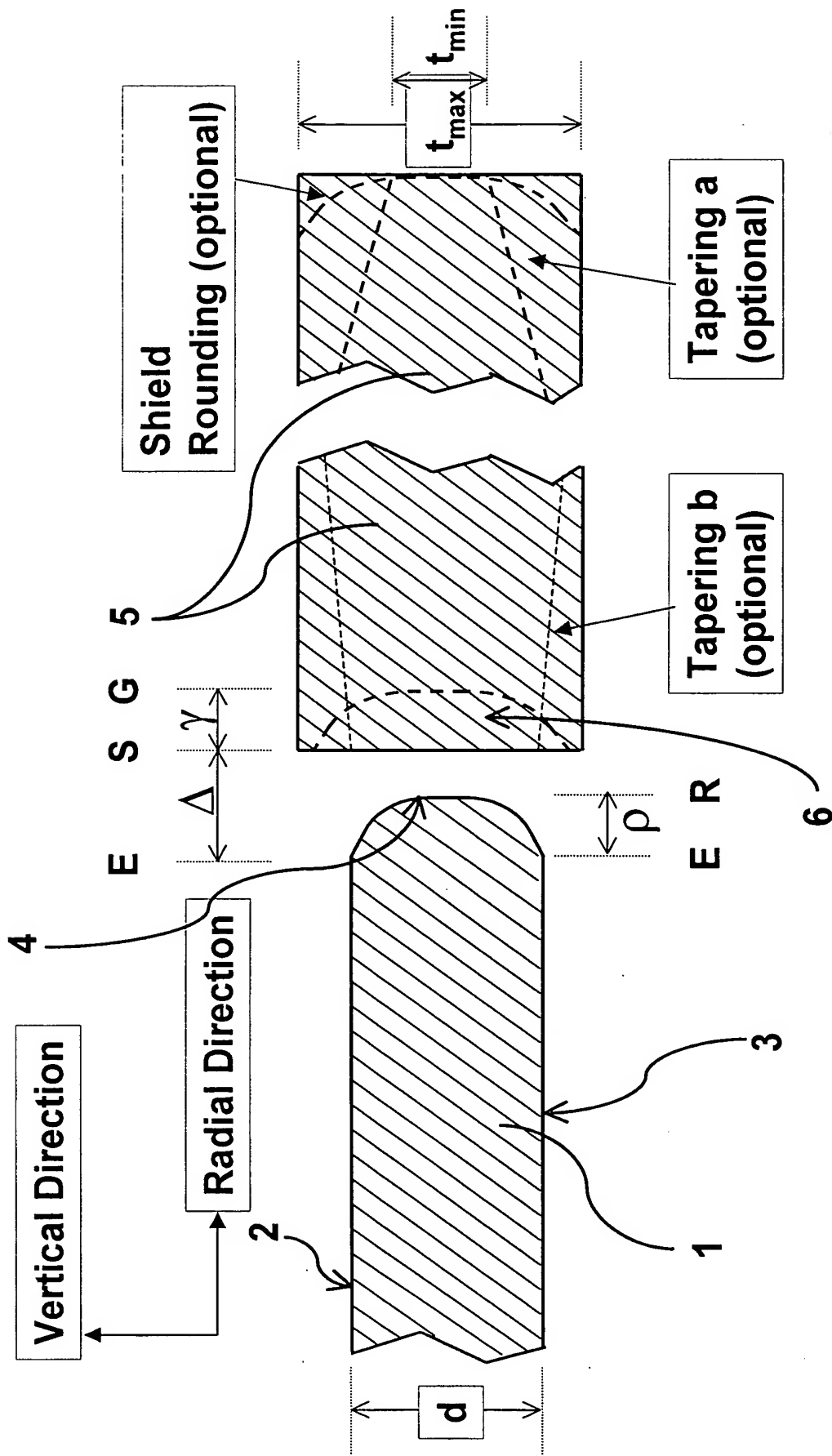
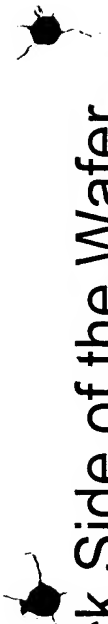


Fig. 3



## Back Side of the Wafer

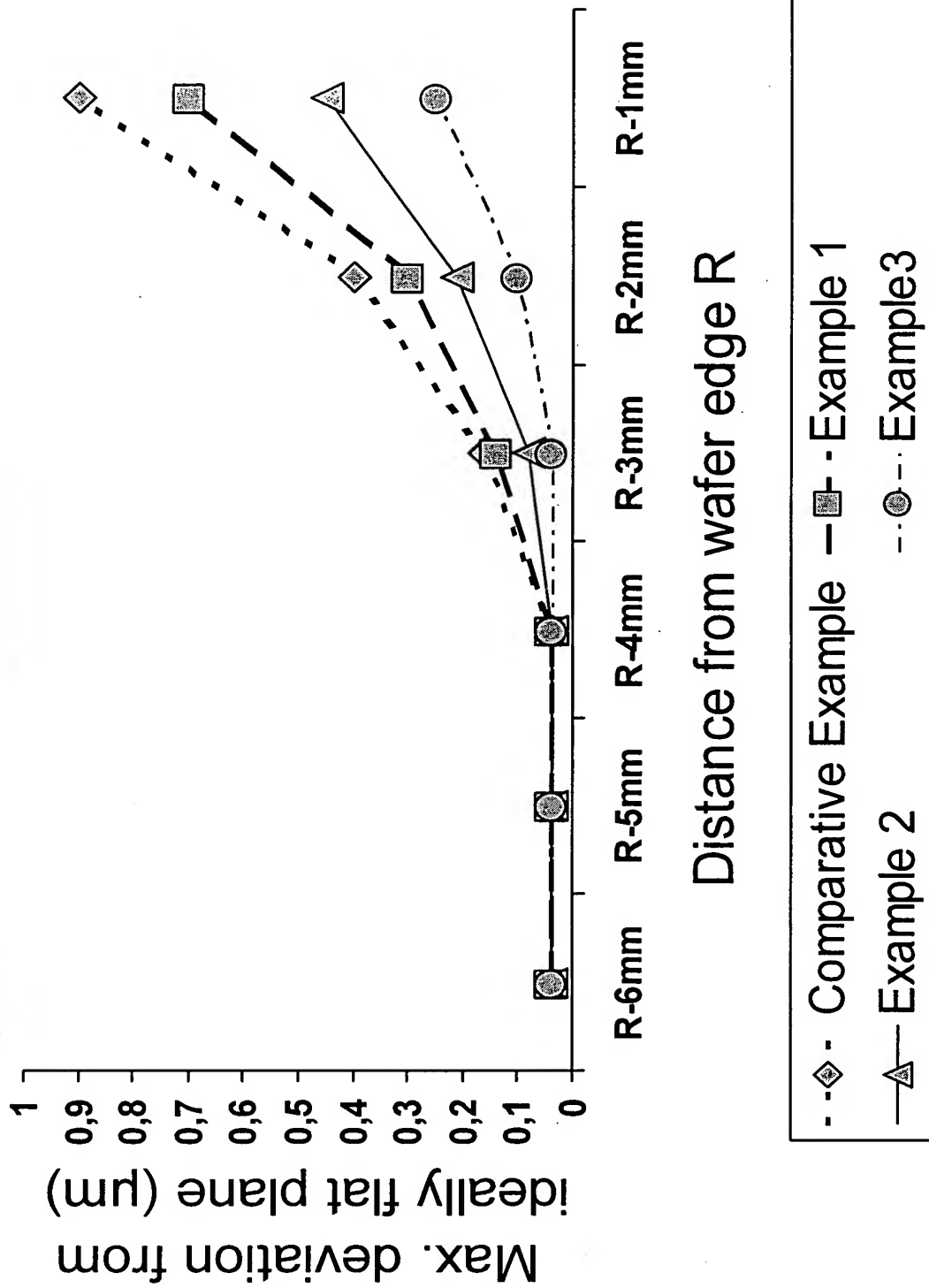


Fig. 4

# Comparative Example

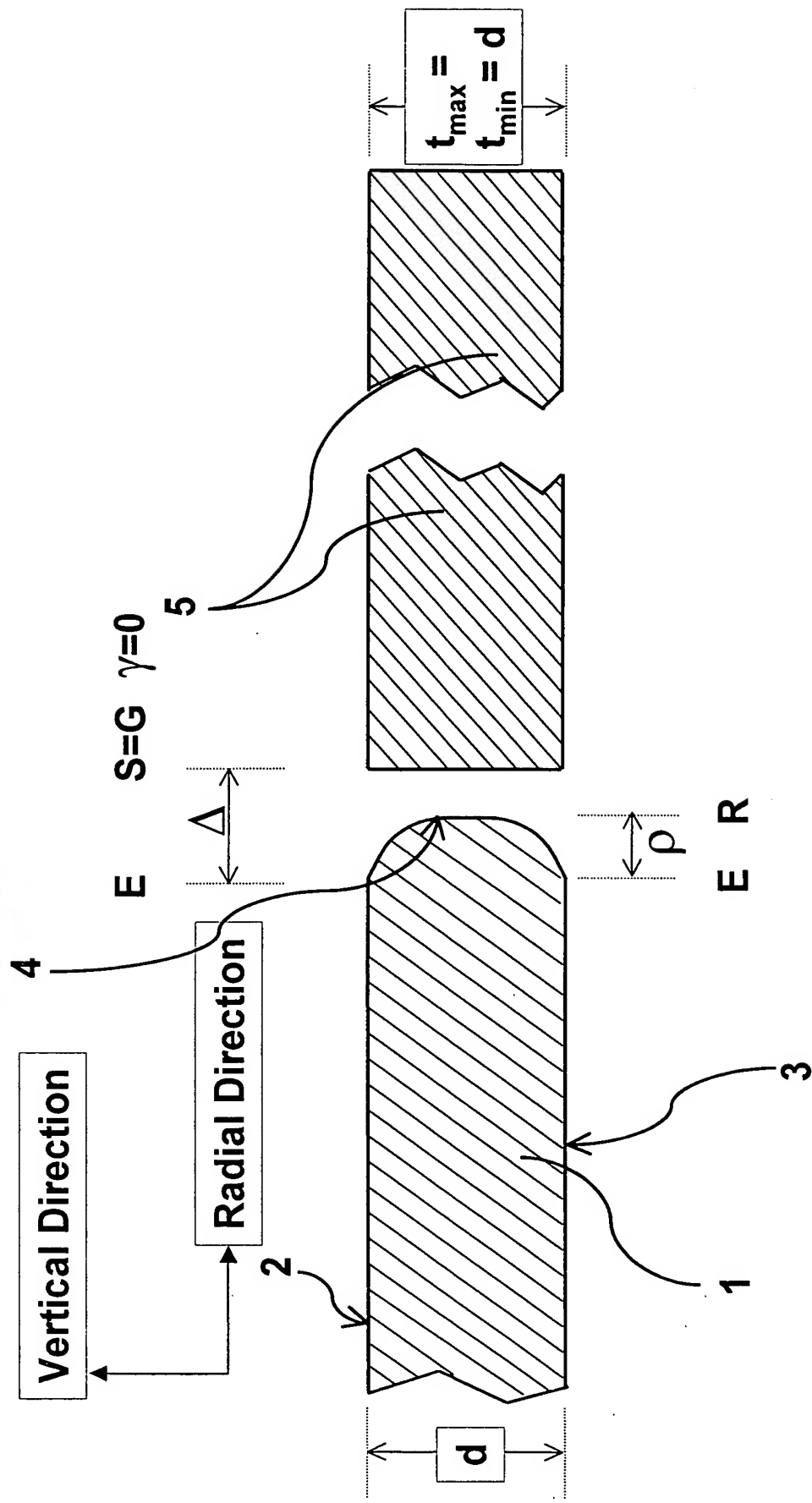


Fig. 5

Example 1, 2

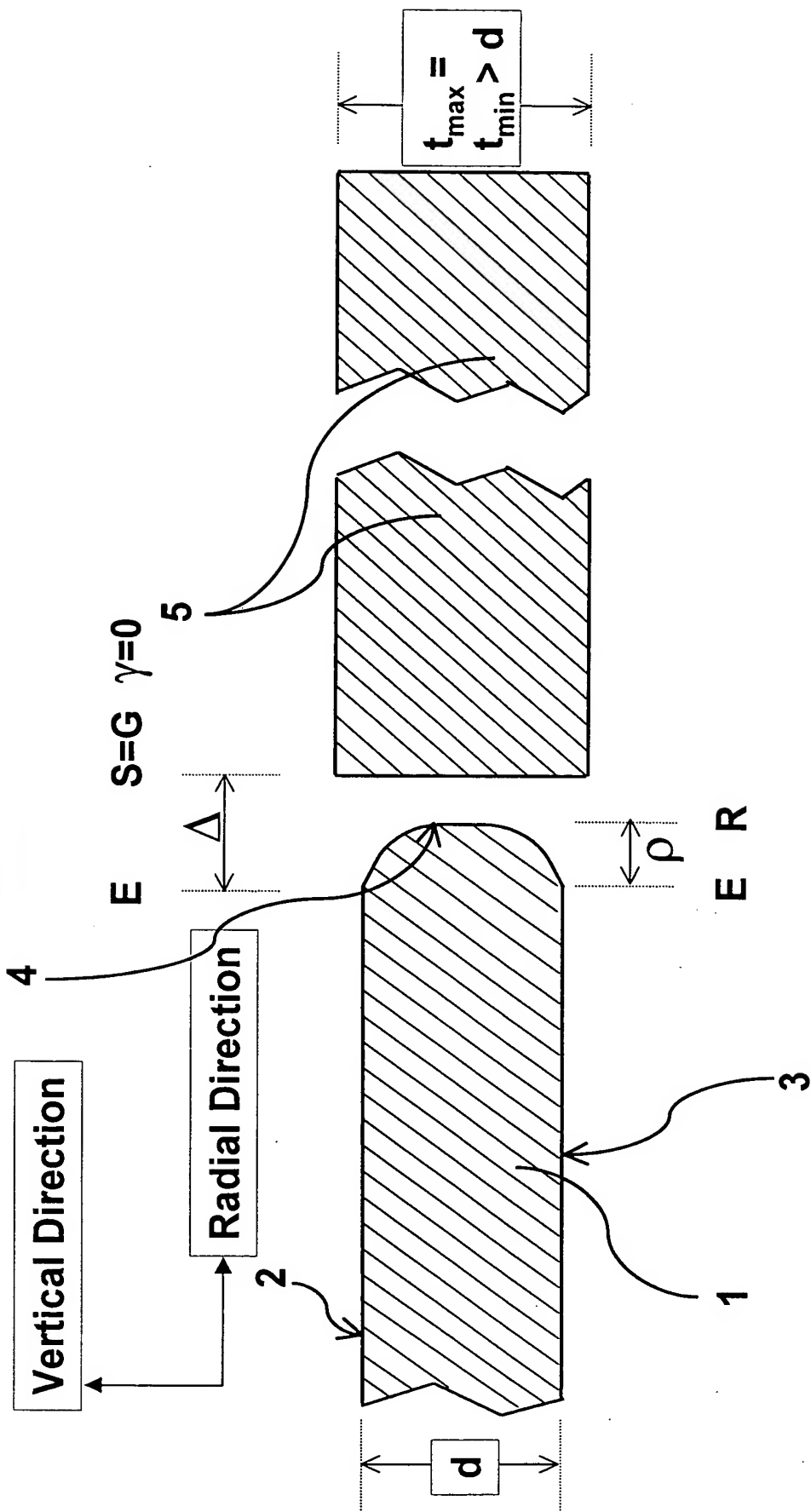


Fig. 6

### Example 3

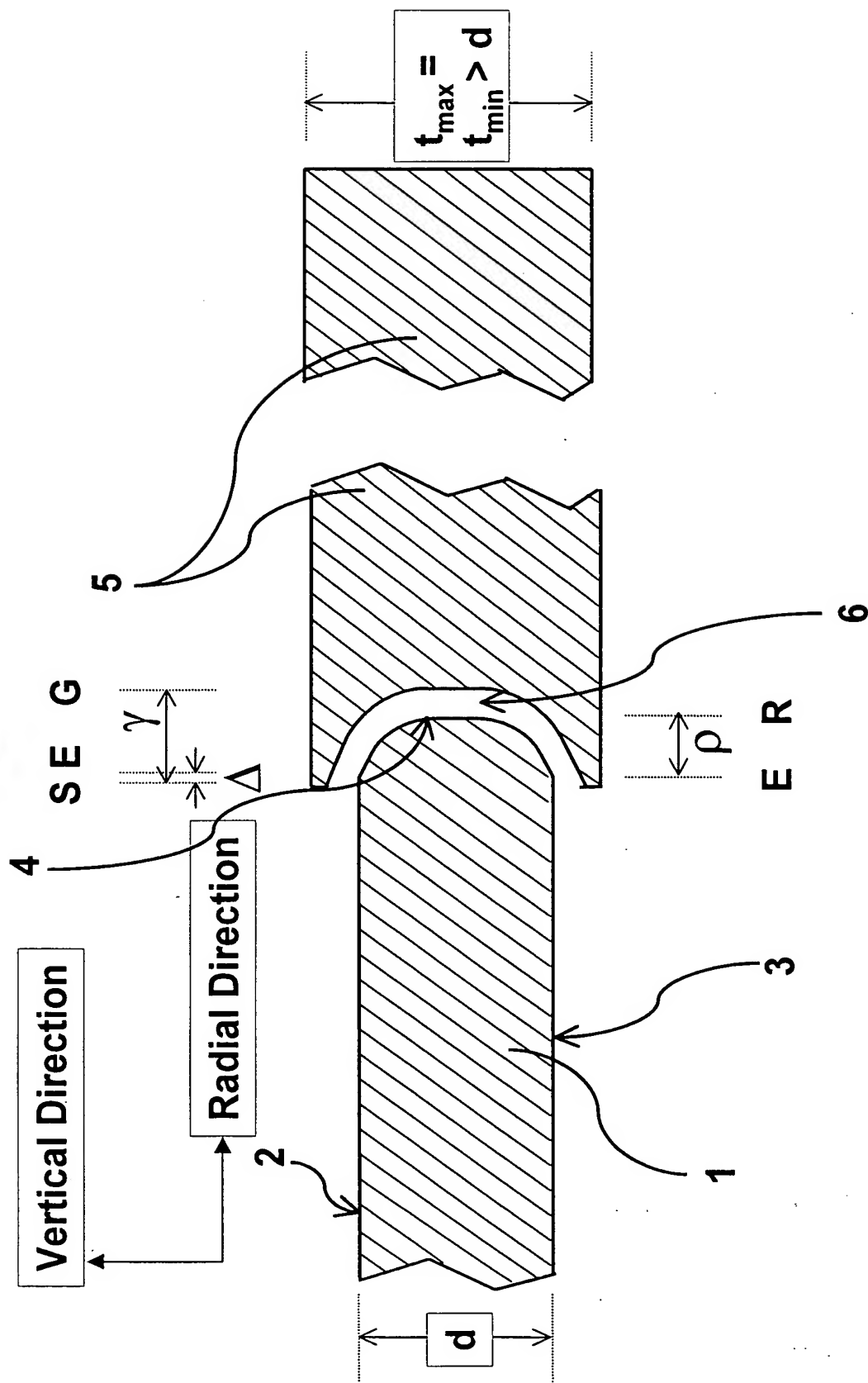


Fig. 7

# Example 4

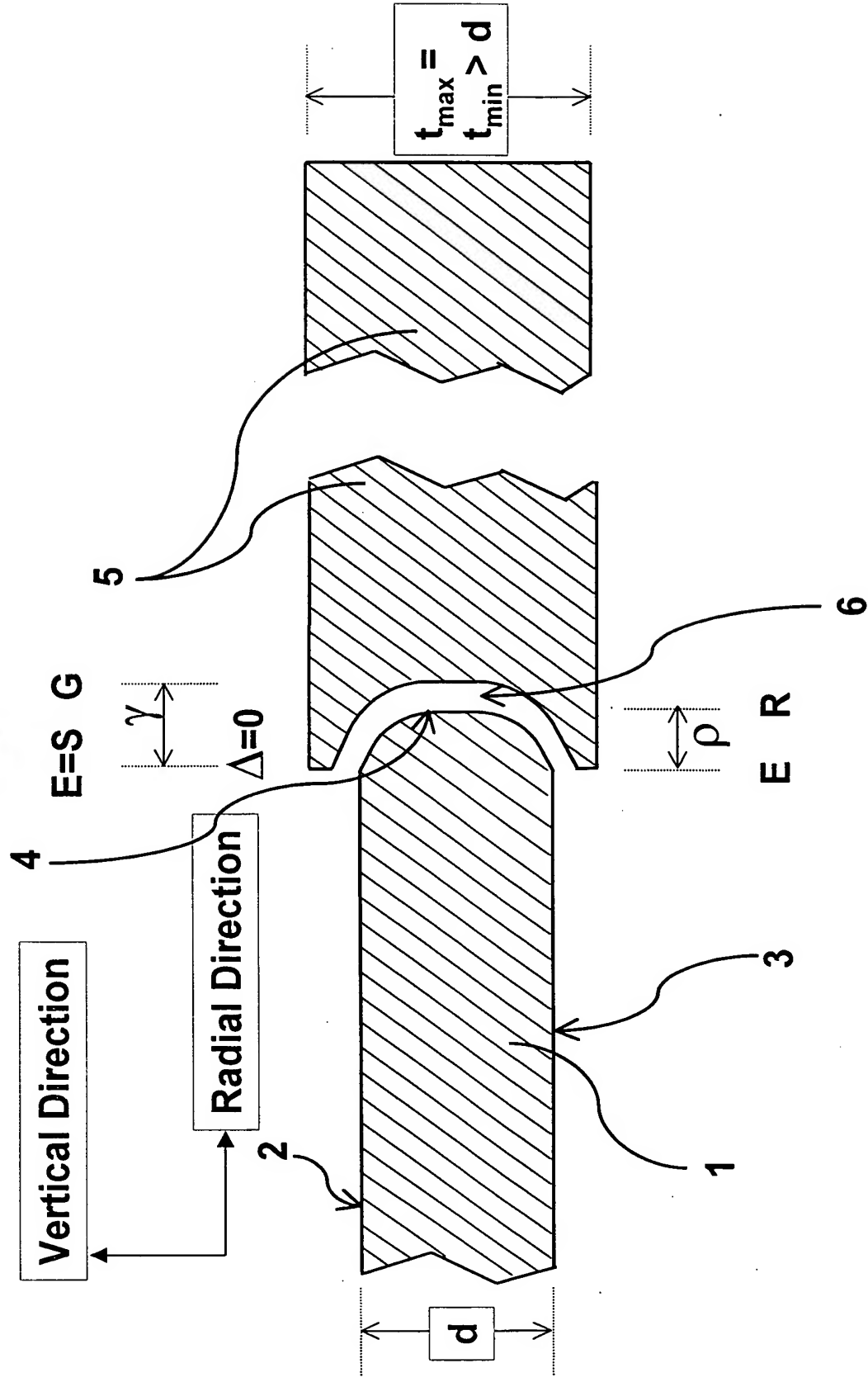


Fig. 8

# Example 5

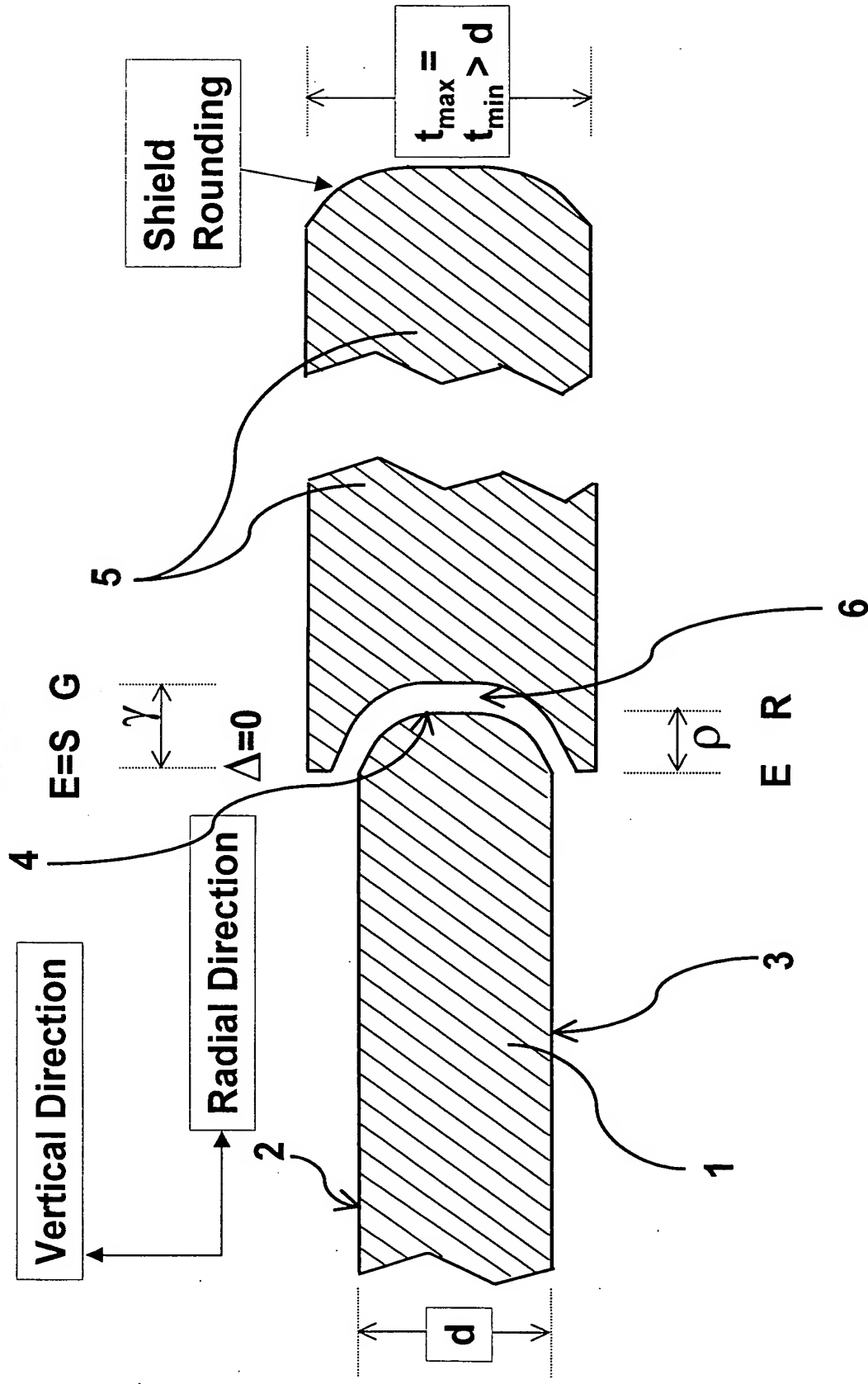


Fig. 9



# **Example 6**

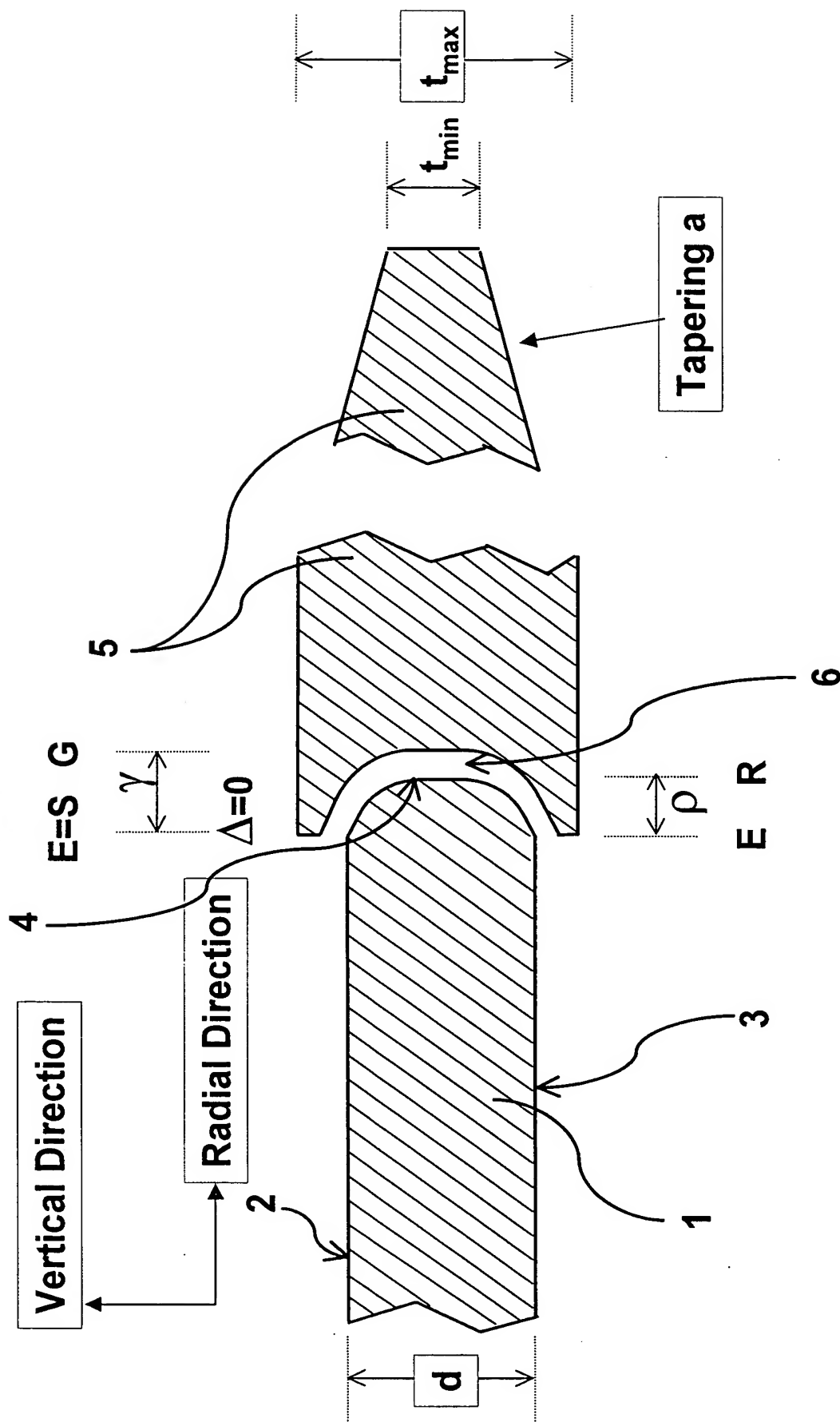


Fig. 10

# Example 7

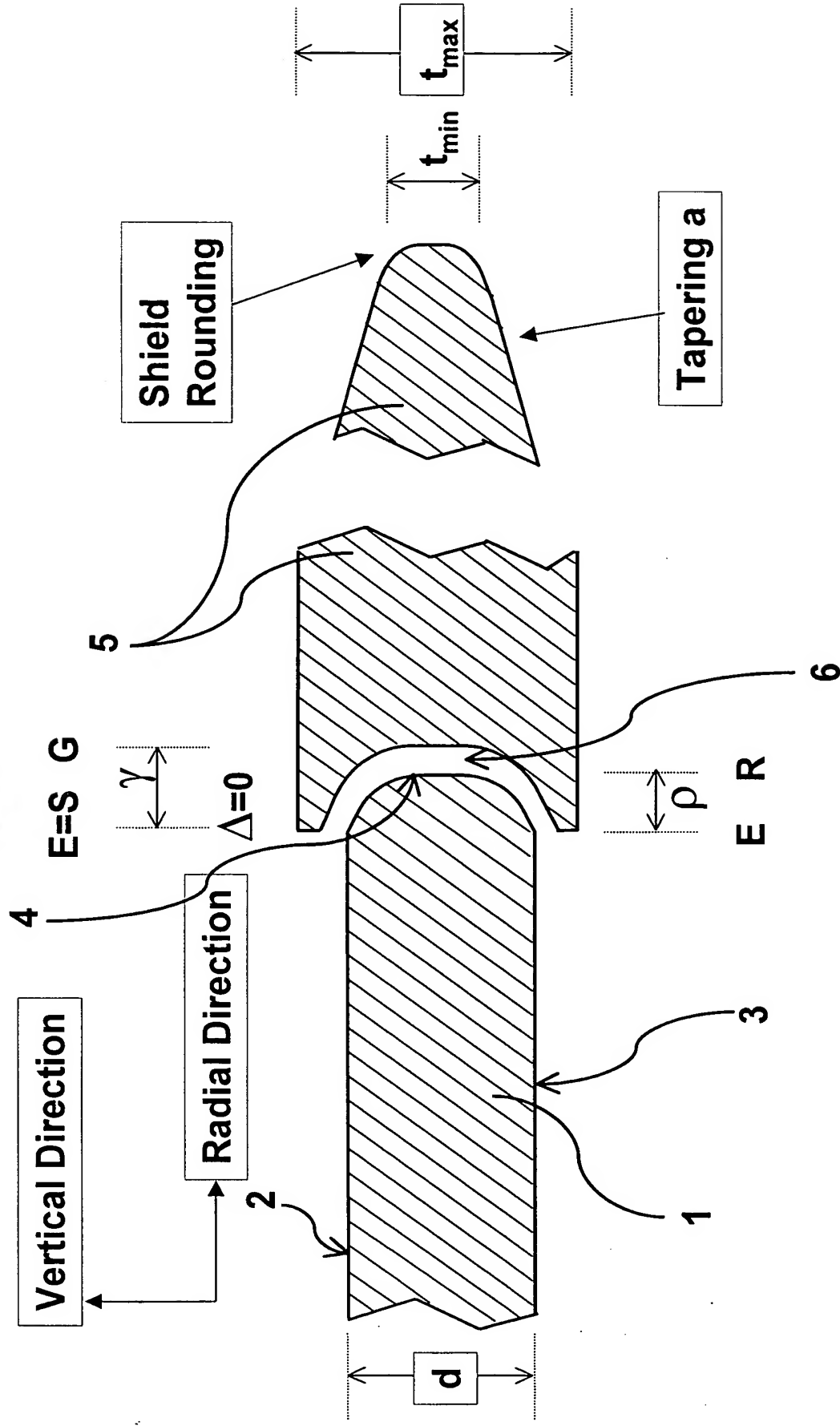


Fig. 11

# Example 8

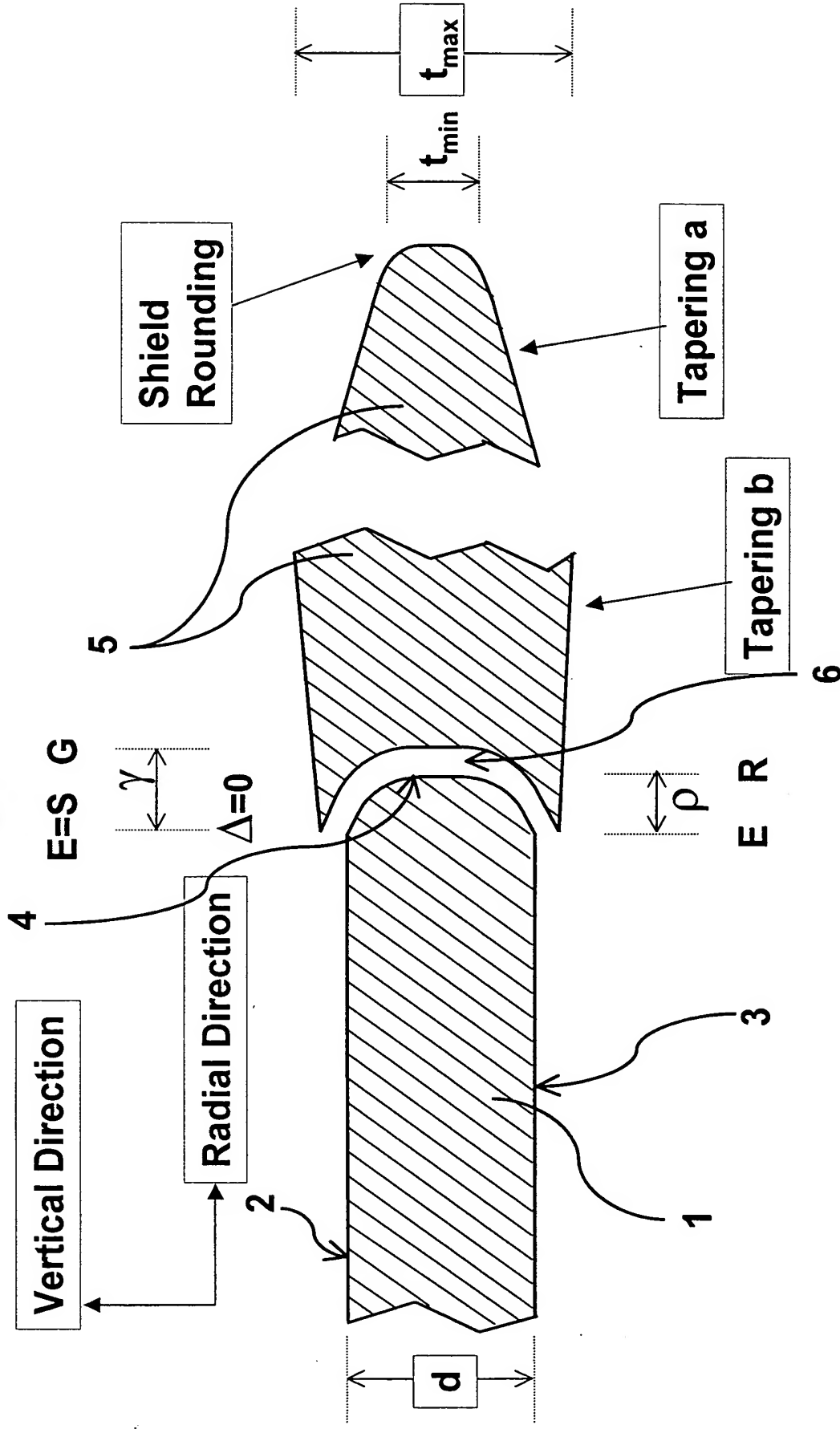


Fig. 12